

## Tata cara pembuatan benda uji di laboratorium mekanika batuan



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan .....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Istilah dan definisi .....	1
3 Ketentuan dan persyaratan .....	1
3.1 Persyaratan contoh blok dan contoh inti.....	1
3.2 Peralatan .....	2
3.3 Bahan penunjang.....	2
3.4 Petugas pembuatan benda uji .....	2
4 Cara pembuatan .....	3
4.1 Pembuatan benda uji berbentuk silinder .....	3
4.2 Pembuatan benda uji berbentuk balok persegi .....	4
4.3 Perbaikan benda uji .....	4
4.4 Rumus toleransi benda uji .....	4
Lampiran A Gambar-gambar (informatif) .....	5
Lampiran B Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya (informatif) .....	7
Bibliografi .....	8



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang 'Tata cara pembuatan benda uji untuk pengujian laboratorium mekanika batuan' merupakan revisi dari SNI 03-2848-1992, Tata cara pembuatan benda uji untuk pengujian laboratorium mekanika batuan, dengan perubahan pada judul, istilah dan definisi, revisi beberapa materi mengenai ketentuan dan persyaratan, cara pengujian, penjelasan rumus, pembuatan bagan alir, perbaikan gambar dan pembuatan contoh formulir.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Panitia Teknik Bidang Sumber Daya Air.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 14 Desember 2006 di Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Tata cara ini bertujuan untuk mendapatkan benda uji dengan bentuk dan dimensi yang benar, sesuai dengan persyaratan dan ketentuan tiap jenis pengujian laboratorium mekanika batuan yang akan dilakukan.

Proses pembentukan benda uji dilihat dalam bentuk silinder dan balok. Bentuk silinder bisa dibentuk dari balok batu maupun langsung diambil dari hasil di lapangan (bor inti), ukuran benda uji diambil dengan perbandingan  $H : D = 2 : 1$  untuk silinder dan  $t : b : L = 1 : 1 : 2$  untuk bentuk balok. Untuk pembuatan benda uji berbentuk persegi diambil dari contoh balok batu dengan terlebih dahulu menggambar pola rencana ukuran yang akan dibuat.







## Tata cara pembuatan benda uji di laboratorium mekanika batuan

### 1 Ruang Lingkup

Standar ini menetapkan tata cara pembuatan benda uji untuk pengujian laboratorium mekanika batuan untuk mendapatkan bentuk dan dimensi yang benar, sesuai dengan persyaratan dan ketentuan tiap jenis pengujian yang akan dilakukan.

Tata cara ini khusus membahas pembuatan benda uji dengan bentuk teratur, yaitu silinder dan balok persegi. Benda uji bentuk tak teratur tidak memerlukan persiapan khusus, karena proses pembuatannya relatif mudah.

### 2 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang berkaitan dengan standar ini adalah sebagai berikut.

#### 2.1

##### **benda uji**

contoh batu dengan bentuk dan dimensi tertentu yang telah siap untuk pengujian.

#### 2.2

##### **contoh blok**

contoh batu yang diambil dari suatu tempat, berbentuk kubus dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm atau ukuran lain yang disesuaikan dengan ketentuan pengujian.

#### 2.3

##### **contoh inti**

contoh batu yang diambil dari satu tempat atau contoh blok dengan menggunakan mesin bor inti, berbentuk silinder dengan ukuran diameter bervariasi tergantung diameter tabung pengintinya, misalnya NX = 54 mm, HX = 76 mm, PX = 92 mm.

#### 2.4

##### **tabung inti bor**

tabung yang dilengkapi dengan bor, yang dipasang pada ujung pipa bor, dan mempunyai fungsi sebagai tempat tersimpannya contoh inti selama pemboran berlangsung.

### 3 Ketentuan dan persyaratan

#### 3.1 Peralatan

Beberapa peralatan yang digunakan dalam rangka pembuatan benda uji antara lain :

- Mesin bor inti laboratorium, yang sebaiknya dapat digerakan dengan tenaga listrik, dilengkapi tabung inti dengan diameter NX sebesar 54 mm dan panjang 30 cm, untuk membuat contoh inti dari contoh blok.
- Gergaji batu, dilengkapi dengan mata gergaji intan, untuk memotong batu dengan perbandingan, untuk silinder  $H : D = 2 : 1$  sedangkan untuk balok dengan perbandingan  $t : b : L = 1 : 1 : 2$ .
- Mesin poles, untuk meratakan dan menghaluskan permukaan penampang benda uji.
- Alat pengukur kerataan dengan ketelitian kurang lebih 0,01 mm, untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan penampang benda uji.



- e) Jangka sorong dengan ketelitian kurang lebih 0,01 mm, untuk mengukur dimensi benda uji sebelum pengujian laboratorium dilaksanakan.
- f) Alat pengukur ketegak lurus.

### 3.2 Persyaratan contoh blok dan contoh inti

Contoh blok dan contoh inti yang akan dibuat sebagai benda uji harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Kedua ujung benda uji harus mempunyai permukaan yang rata dan permukaan tegak lurus terhadap dinding silinder benda uji.
- b) Tiap jenis uji laboratorium memerlukan benda uji dengan bentuk, dimensi, dan jumlah yang tertentu seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Jenis uji laboratorium dan benda ujinya**

No.	Jenis uji mekanika batuan	Bentuk benda uji			Dimensi			Jumlah minimum
		Silinder	Balok persegi	Tak teratur	Diameter (cm)	Luas penampang (cm <sup>2</sup> )	Panjang (cm)	
1	Sifat dasar batuan (berat isi, berat jenis, kadar air, porositas, dll)	√	√	√	-	-	-	2 - 1 kg
2	Abrasi Los Angeles	√	√	√	-	-	-	10 kg
3	Ketahanan lapuk	√	√	√	-	-	-	1 kg
4	Kekekalan bentuk	√	√	√	-	-	-	10 kg
5	Beban titik	√	√	√	5,4	-	-	20 kg
6	Cepat rambat ultrasonik	√	√	-	5,4	-	11	5 buah
7	Kuat tekan sumbu tunggal	√	√	-	5,4	5 x 5	11	3 buah
8	Kuat tekan triaksial	√	-	-	5,4	Tergantung diameter	11	3 buah
9	Kuat geser	√	√	-	5,4	5 x 5	-	3 buah
10	Kuat tarik tak langsung	√	-	-	5,4	-	5	1 buah
11	Kuat lentur	√	√	-	5,4	5 x 5	15-35	1 buah

Keterangan :

\*) mewakili 1 massa batuan

### 3.3 Bahan penunjang

Bahan penunjang yang diperlukan dalam rangka pembuatan benda uji antara lain :

- a) Kertas ampelas, dipasang pada mesin pemoles, untuk menghaluskan permukaan penampang benda uji pada tahap awal.
- b) Serbuk korundum, ditaburkan pada mesin poles, untuk menghaluskan permukaan penampang benda uji pada tahap akhir.
- c) *Phenylum salycicum*, yaitu sejenis bahan kimia untuk mengisi rongga-rongga yang mungkin terdapat pada permukaan benda uji, sehingga menjadi halus sempurna.



### 3.4 Petugas pembuat benda uji

Petugas pembuat benda uji harus melaksanakan beberapa hal sebagai berikut :

- a) Mengerti jenis uji yang diminta terhadap contoh blok atau contoh inti yang dikirim ke laboratorium, memeriksa kesiapan peralatan dan perlengkapan sebelum pembuatan benda uji dimulai.
- b) Mengenakan perlengkapan keselamatan kerja selama pelaksanaan pembuatan benda uji, misalnya : kacamata laboratorium, sarung tangan, pakaian laboratorium, sesuai dengan prosedur dan ketelitian kerja.

## 4 Cara pembuatan

### 4.1 Pembuatan benda uji berbentuk silinder

#### 4.1.1 Benda uji berbentuk silinder dari contoh blok

Benda uji berbentuk silinder dari contoh blok dibuat dengan tahapan, sebagai berikut :

- a) Ambil contoh blok dan buka pembungkus *alluminium foil* berikut lilin atau parafin yang menutupi permukaannya.
- b) Tentukan posisi pemboran berdasarkan orientasi contoh blok dan rencana beban-beban uji.
- c) Lakukan pemboran terhadap contoh blok dengan menggunakan bor inti laboratorium.
- d) Keluarkan contoh inti dari tabung inti.
- e) Gambarkan pola rencana pemotongan contoh inti sesuai ukuran panjang yang dibutuhkan dalam uji laboratorium yang akan dilakukan.
- f) Potong contoh inti dengan menggunakan gergaji batu sesuai pola yang digambarkan menjadi benda uji yang diinginkan.
- g) Haluskan secara bertahap permukaan penampang atas dan bawah benda uji dengan menggunakan mesin poles, mulai dengan pemoles kasar yaitu ampelas dan dilanjutkan dengan pemoles halus yaitu serbuk korundum.
- h) Ukur kerataan permukaan penampang benda uji dengan menggunakan alat pengukur kerataan.
- i) Ukur dimensi benda uji dengan menggunakan jangka sorong.
- j) Beri label dengan keterangan selengkapnya pada benda uji yang telah dibuat dengan perbandingan  $D : H = 2 : 1$  pada suatu tempat yang mempunyai temperatur tetap antara  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan angka kelembaban disesuaikan dengan ruangan.

#### 4.1.2 Benda uji berbentuk silinder dari contoh inti

Benda uji berbentuk silinder dari contoh inti dibuat dengan tahapan sebagai berikut :

- a) Ambil contoh dengan hati-hati dan buka pembungkus *alluminium foil* berikut lilin atau parafin yang menutupi permukaannya.
- b) Ulangi proses pekerjaan seperti urutan butir e) sampai dengan j) pada sub-sub pasal 4.1.1.



## 4.2 Pembuatan benda uji berbentuk balok persegi

Benda uji berbentuk balok persegi dibuat dari contoh blok dengan tahapan sebagai berikut :

- Ambil contoh blok dan buka pembungkus aluminium foil berikut lilin atau parafin yang menutupi permukaannya.
- Gambarkan pola rencana pemotongan contoh blok berdasarkan orientasi contoh blok (d disesuaikan dengan kondisi geologi) dan rencana beban uji.
- Potong contoh inti dengan menggunakan gergaji batu sesuai pola yang digambarkan menjadi benda uji berbentuk balok persegi yang diinginkan.
- Ulangi proses pekerjaan seperti urutan butir g) sampai dengan j) pada sub-sub pasal 4.1.1.

## 4.3 Perbaiki benda uji

Benda uji berbentuk silinder dan balok persegi yang permukaannya tidak rata karena terdapat rongga-rongga harus diperbaiki dengan cara sebagai berikut :

- Masukkan serbuk *phenylum salicycum* ke dalam cawan, dan panaskan hingga menjadi cair.
- Ambil cairan *phenylum salicycum* dari cawan dengan menggunakan pipet.
- Teteskan cairan *phenylum salicycum* dari pipet ke dalam rongga-rongga benda uji hingga penuh dan biarkan beberapa waktu hingga dingin dan padat.
- Ulangi proses pekerjaan seperti urutan butir g) sampai dengan j) pada sub-sub pasal 4.1.1.

## 4.4 Rumus toleransi ketegaklurusan

### 4.4.1 Toleransi ketegaklurusan terhadap diameter benda uji

$$\frac{\Delta_i}{d} \text{ dan } \frac{\Delta'_i}{d} \leq \frac{1}{230} = 0,0043 \dots\dots\dots (1)$$

- i adalah jumlah permukaan ke 1 atau ke 2  
d adalah diameter benda uji  
 $\Delta_i$  adalah selisih diameter benda uji  
 $\Delta'_i$  adalah selisih toleransi dari benda uji

### 4.4.2 Toleransi ketegaklurusan terhadap panjang benda uji

$$\frac{\Delta}{L} \leq \frac{1}{230} = 0,0043 \dots\dots\dots (2)$$

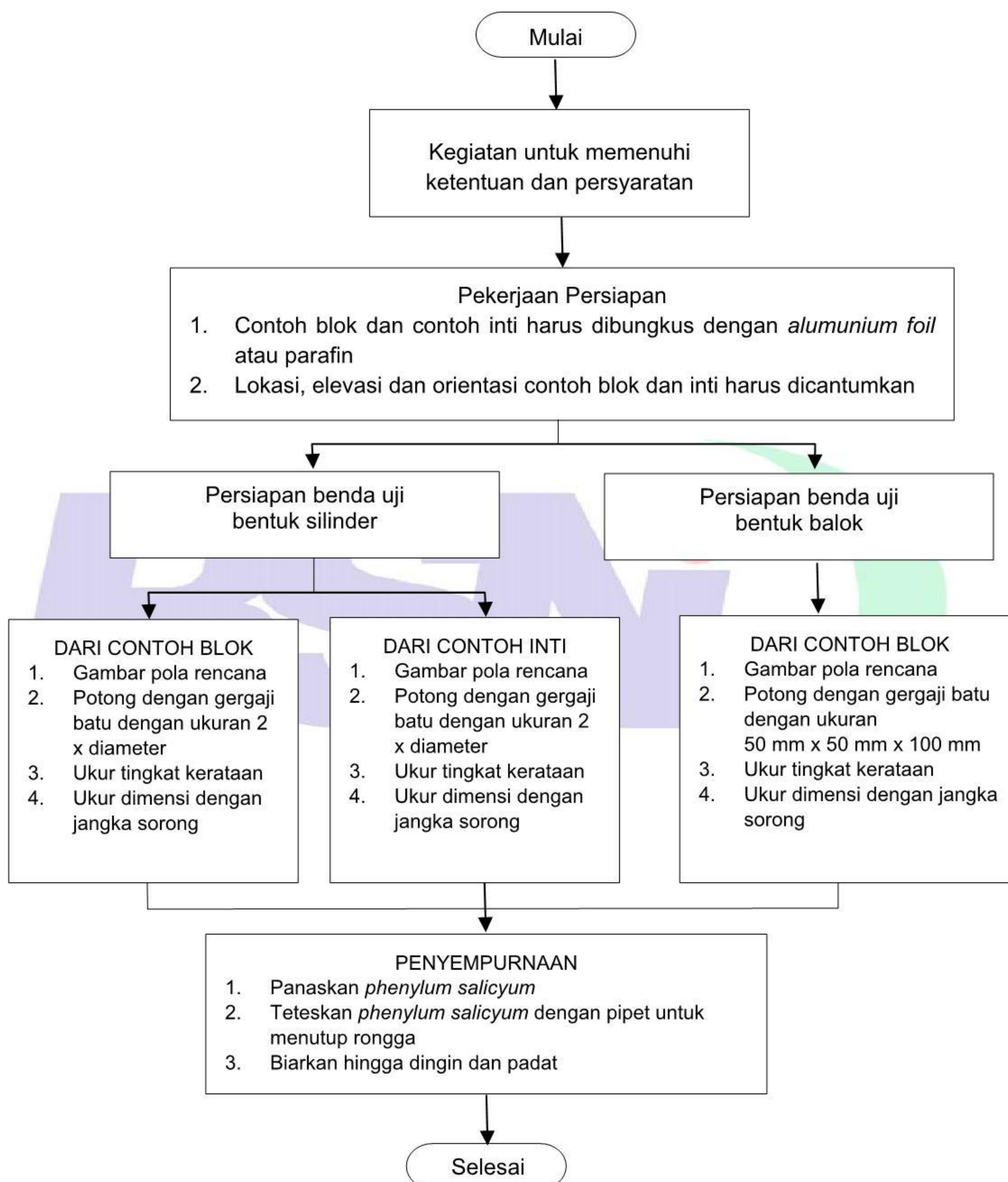
dengan:

- L adalah panjang benda uji  
 $\Delta$  adalah selisih panjang benda uji



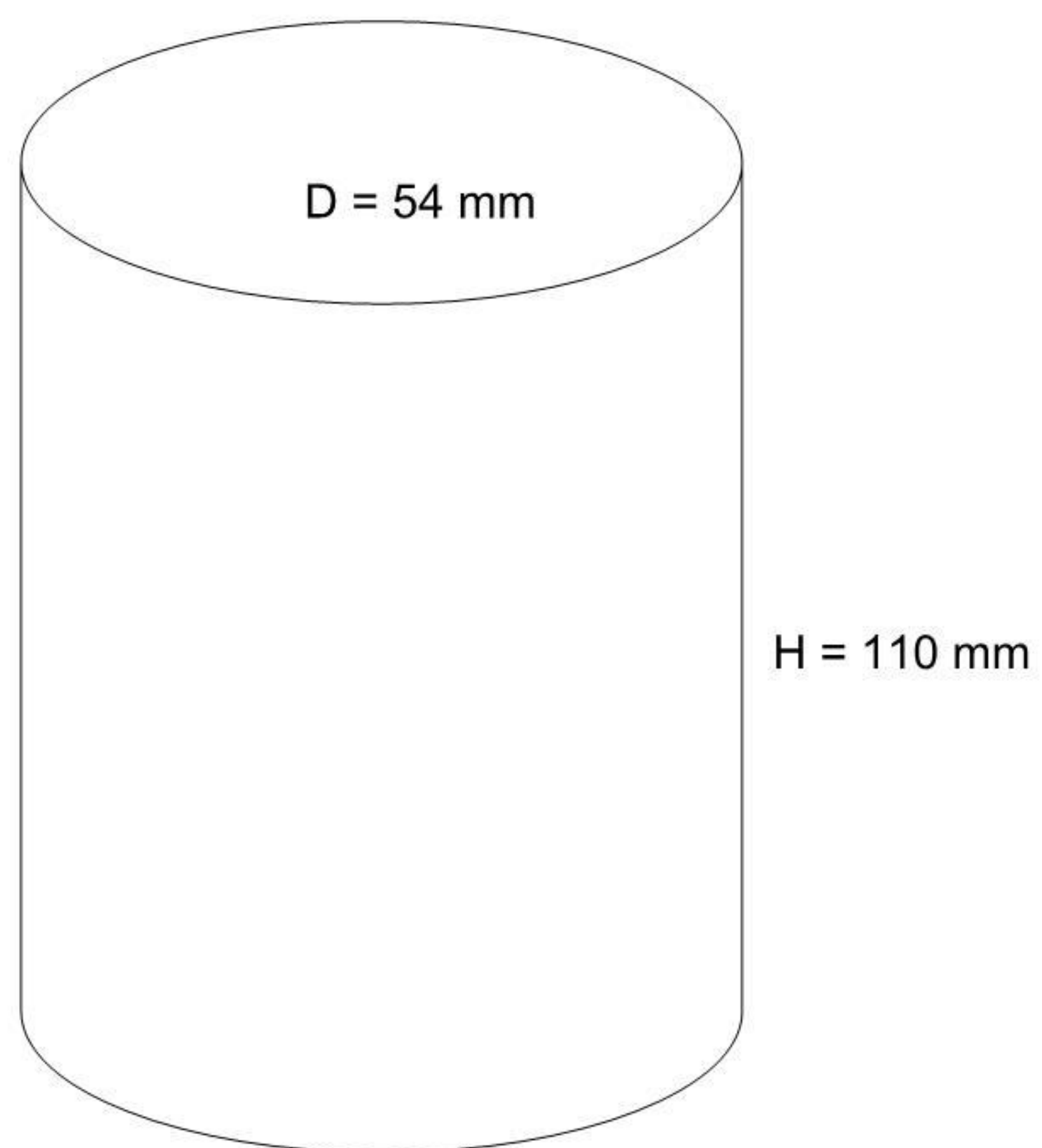
## Lampiran A (informatif)

### Gambar-gambar

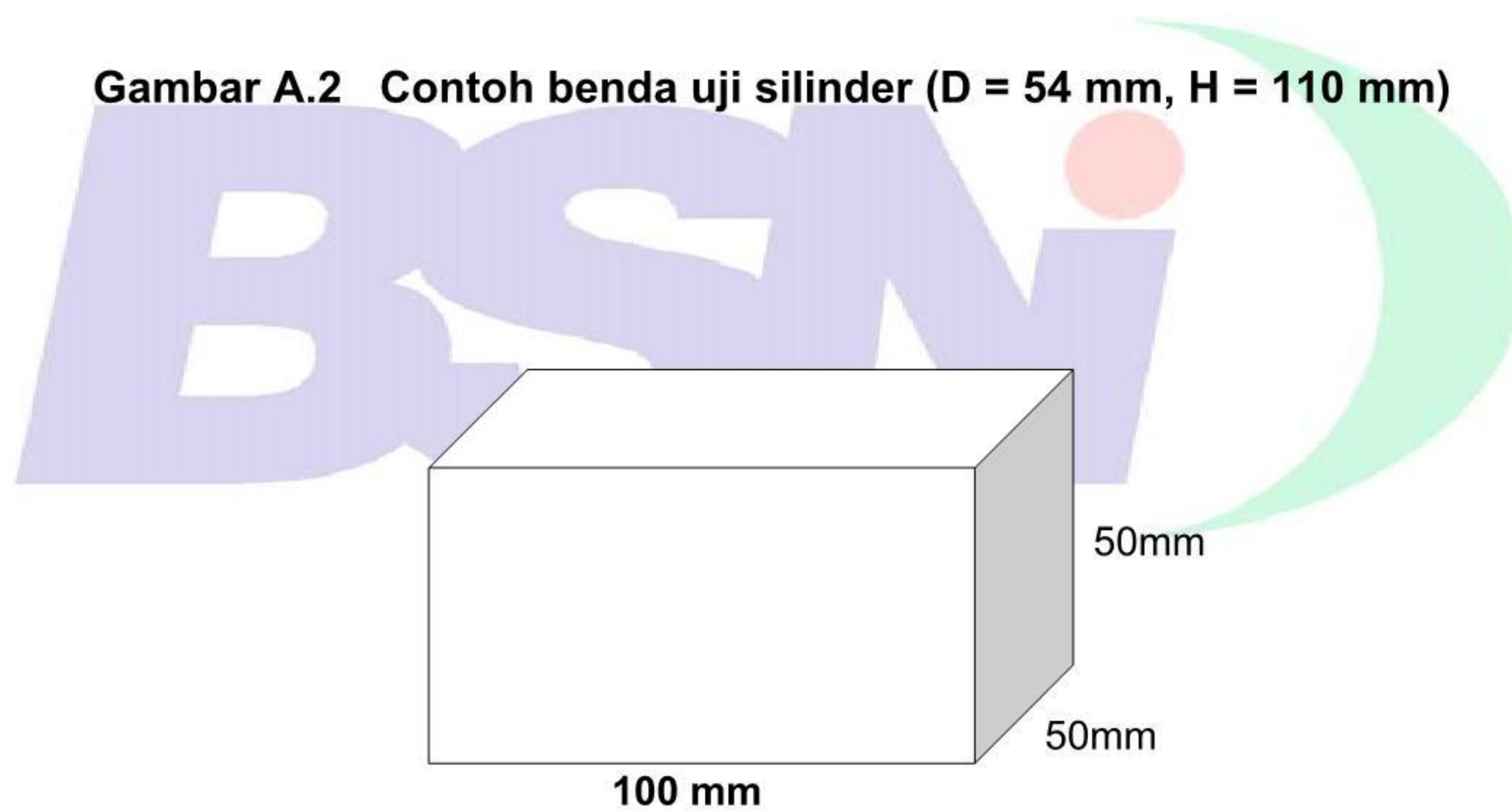


**Gambar A.1 Bagan alir tata cara pembuatan benda uji di laboratorium mekanika batuan**





**Gambar A.2 Contoh benda uji silinder ( $D = 54 \text{ mm}$ ,  $H = 110 \text{ mm}$ )**



**Gambar A.3 Contoh benda uji balok persegi**



**Lampiran B**  
(informatif)

**Tabel daftar deviasi teknis dan penjelasannya**

No.	Materi	Sebelum	Revisi
1.	Judul	-	-
2.	Format	Format SNI	Tetap
3.	Acuan normatif	Hanya satu rujukan	Dihapus saja, acuan normatif ASTM dipindahkan ke Bibliografi
4.	Istilah dan definisi	Sudah ada	Tetap
5.	- Ketentuan dan persyaratan - Cara pengujian	Masih kurang	Perubahan tata letak dan penambahan beberapa materi
6.	Bagan	Ada	Bagan alir diperbaiki, simbol awal dan akhir diganti (Lampiran A)
7.	Gambar	Ada	Perbaikan gambar (Gambar A.3)



## Bibliografi

SNI 03-2448-1992, *Tata cara pembuatan benda uji untuk pengujian llaboratorium mekanika batuan.*

ASTM D 4543-04, *Standard Practice for preparing rock core specimens and determing dimensional and shape tolerances.*

Asian Institute of Technology, 1979, *Laboratory Manual Rock Testing, Division of Geotechnical and Transportation Engineerin*, AIT, Bangkok, Thailand











**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)